



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Facultad de Psicología

Carrera de Psicología Educativa

**Relación entre Funciones Ejecutivas y desempeño matemático en
estudiantes de sexto año de Educación General Básica**

Trabajo de titulación previo a la
obtención del título de Psicóloga
Educativa

Autora:

Estefanía Raquel Montero Molina

CI: 0302355805

Correo electrónico: estefania.montero@gmail.com

Director:

Mgt. Antonio Alejandro Espinoza Ortiz

CI: 0300758943

Cuenca, Ecuador

05-noviembre-2020

RESUMEN

En los últimos años la neuropsicología ha centrado su interés en las Funciones Ejecutivas (FE), desde esta perspectiva en diferentes entornos sociales, culturales y económicos, se han realizado investigaciones encontrando que estas funciones de gran complejidad presentes en el ser humano como: la planificación, toma de decisiones, flexibilidad mental, metacognición, inhibición, memoria y atención; se desarrollan fundamentalmente en la niñez y adolescencia, y juegan un rol importante en el aprendizaje de las matemáticas. El principal objetivo del presente estudio fue establecer la relación entre el desempeño matemático y las FE en estudiantes de sexto año de Educación General Básica (EGB). La investigación tuvo un enfoque cuantitativo, no experimental, de corte transversal con alcance correlacional. Los datos recolectados se analizaron a través de medidas de tendencia central, dispersión de datos y pruebas no paramétricas. La muestra estuvo compuesta por 32 estudiantes, 14 niños y 18 niñas, de 120 meses a 155 meses de edad ($\bar{X} = 130.56$). Se utilizaron dos instrumentos, el informe de calificaciones en matemáticas, y la batería ENFEN: Evaluación Neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas en Niños (Portellano, Martínez y Zumarraga, 2009). Los resultados mostraron que no existe una relación estadísticamente significativa entre el desempeño matemático y las FE de los estudiantes. Se encontró en los participantes un nivel medio de desempeño matemático, un nivel medio de FE en las pruebas de sendero gris y anillas, y niveles bajos en fluidez fonológica y semántica, interferencia y sendero a color. En lo concerniente al sexo de los estudiantes, se hallaron diferencias en el desempeño matemático, donde las niñas tuvieron puntajes más altos, y en la prueba anillas de las FE, fueron los niños quienes consiguieron mejor puntaje.

Palabras claves: Funciones Ejecutivas. Desempeño matemático. Estudio correlacional. Niños. Planificación.

ABSTRACT

In recent years, neuropsychology has focused on Executive Functions (EF), in different social, cultural and economic environments, research has been carried out from this perspective, finding functions of great complexity present in the human being such as: planning, decision making, mental flexibility, metacognition, inhibition, memory and attention; these developed fundamentally in childhood and adolescence, and play an important role in learning mathematics. The main objective of this study has been to establish the relationship between mathematical performance and EF in sixth year students of Basic General Education (EGB in Spanish). The research had a quantitative, non-experimental, cross-sectional perspective together with a correlational scope. The data collected here was analyzed through measures of central tendency, data dispersion, and non-parametric tests. The sample consisted of 32 students, 14 boys and 18 girls, from 120 to 155 months of age ($\bar{X} = 130.56$). Two instruments were used, the mathematics report card, and the ENFEN battery: Neuropsychological Evaluation of Executive Functions in Children (Portellano, Martínez & Zumarraga, 2009). The results showed that there is no statistically significant correlation between math performance and students' EFs. It was found in the participants who had a medium level of mathematical performance, a medium level in the gray path and rings tests, and low levels in phonological and semantic fluency, interference and color path. Regarding the sex of the students, differences were found in mathematical performance, where girls had higher scores, and in the rings test, boys achieved better scores.

Keywords: Executive Functions. Mathematical performance. Correlational study. Children. Planning.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	2
ABSTRACT.....	3
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	8
Funciones Ejecutivas.....	8
Desempeño Matemático.....	12
Relación entre FE y Desempeño Matemático	14
PROCESO METODOLÓGICO	17
Participantes	18
Instrumentos	19
Evaluación Neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas en Niños (ENFEN)	19
Informe de calificaciones en matemáticas.....	19
Procedimiento.....	20
Procesamiento de datos	20
Aspectos éticos.....	21
PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	21
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	33
BIBLIOGRAFÍA	35
ANEXOS	42



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	18
Tabla 2	22
Tabla 3	22
Tabla 4	25
Tabla 6	28
Tabla 7	31
Tabla 8	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Resultados obtenidos en las pruebas de la ENFEN	24
Figura 2. Funciones Ejecutivas y edades	29
Figura 3. Funciones Ejecutivas y edades	30



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Estefanía Raquel Montero Molina en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Relación entre Funciones Ejecutivas y desempeño matemático en estudiantes de sexto año de Educación General Básica", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 5 de Noviembre de 2020

Estefanía Raquel Montero Molina

C.I: 0302355805



Cláusula de Propiedad Intelectual

Estefanía Raquel Montero Molina, autor/a del trabajo de titulación "Relación entre Funciones Ejecutivas y desempeño matemático en estudiantes de sexto año de Educación General Básica", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 5 de Noviembre de 2020

Estefanía Raquel Montero Molina

C.I: 0302355805

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Funciones Ejecutivas

El vocablo Funciones Ejecutivas (FE) se introdujo en 1982 por Muriel Lezak, a partir de entonces varios autores se han dedicado a construir una conceptualización que abarque la complejidad del término (Portellano y García, 2014). Una de las definiciones con mayor transcendencia la presenta Bauermeister (2008), que define a las FE como un conjunto de actividades mentales complejas que una persona requiere para planificar, organizar, guiar, revisar, regularizar y evaluar su comportamiento necesario para adaptarse de manera eficaz al entorno y para alcanzar metas.

No todas las actividades que realiza el ser humano tienen el mismo grado de dificultad, cuando se dan respuestas a situaciones rutinarias la actividad cerebral es menor, en tanto que, al presentarse una acción nueva en la que se requiere una respuesta compleja, la actividad cerebral se incrementa, necesitando de un elemento que actúe como director de todas las acciones que se dirigen a la consecución de un objetivo, de forma eficaz y eficiente y resolviendo estos problemas complejos. Este director de la orquesta de la cognición se conoce como FE, gracias a su carácter supramodal tienen la capacidad de supervisar áreas de la corteza cerebral y organizar la conducta (Portellano, Martínez y Zumarraga, 2009).

Las FE son un sistema multimodal integrado por diferentes elementos, según Portellano y Martínez (2014), estos se dividen en dos: los componentes esenciales que incluyen actualización, planificación, fluencia, flexibilidad mental, inhibición y toma de decisiones. Y mecanismos auxiliares, factores que se relacionan con la atención, memoria, inteligencia fluida, metacognición, lenguaje, control motor y emocional. Las FE son independientes pero interrelacionadas, a la vez cada componente es una representación parcial del funcionamiento ejecutivo global. De esta forma, Verdejo-García y Bechara (2010), señalan que estos mecanismos de integración son los que hacen posible enlazar información pasada y actual para prever respuestas futuras.

Los diversos componentes de las FE siguen un desarrollo no lineal, esto implica que, en los distintos periodos del ciclo vital algunas funciones se desarrollan más temprano y con mayor velocidad que otras (Anderson, 2001). Durante el primer año de vida se pueden observar las primeras manifestaciones de las FE, en el período de 0 a 4 años, el niño es capaz de recordar representaciones mentales simples (Piaget y Inhelder, 2007). Posteriormente, mantiene información no visible, puede suprimir respuestas dominantes y aparecen algunas FE de forma simple, tales como: inhibición, mantenimiento y manipulación de información, control y análisis de reglas, flexibilidad mental, capacidad para orientarse al futuro y capacidad metacognitiva (Anderson, 2002).

El periodo de desarrollo de mayor intensidad de las FE se suscita entre los 6 y 8 años, en este tiempo se adquiere la capacidad de autorregulación de conducta, de fijar metas y anticipar acontecimientos, de mantener, manipular y transformar la información para adaptar la conducta al entorno. A los 7 años, el niño dispone de flexibilidad cognitiva, capacidad de inhibición y memoria operativa (Diamond, 2006). En la adolescencia, surgen la capacidad de planificación y memoria prospectiva, en esta edad, existe una organización en las funciones cognoscitivas similares a las de los adultos (Rosselli, Jurado y Matute, 2008).

Este conjunto de funciones tiene su asentamiento en el lóbulo frontal, específicamente en el área prefrontal, principal zona asociativa del córtex cerebral. Está estrechamente relacionada con otras estructuras encefálicas: lóbulos temporal y parietal, sistema límbico, amígdala, tálamo, hipocampo, ínsula, cuerpo estriado y tronco cerebral. La gran cantidad de conexiones bidireccionales posibilita la acción coordinada para un funcionamiento óptimo (Jódar, 2004). Según Capilla et al. (2004), es esta riqueza de interconexiones corticales y subcorticales la mayor prueba del papel central que juegan las FE en el control de la conducta.

En criterio de Fuster (2002), según su anatomía, la corteza prefrontal se divide en tres regiones, el área dorsolateral, que controlaría y regularía los procesos de razonamiento, flexibilidad mental, atención selectiva, formación de conceptos, abstracción y solución de

problemas, memoria operativa, planificación de tareas y capacidad para inhibir. Además, está relacionada con procesos de mayor jerarquía cognitiva como la metacognición permitiendo la autoevaluación (monitorización) del desempeño y el ajuste (control) de la actividad basada en el desempeño continuo (Fernandez-Duque, Baird y Posner, 2000). El área cingulada anterior o medial está implicada en procesos de activación, atención sostenida y respuesta motivada. Toda acción parte de una intención, esta área es la gestora de iniciar la acción intencionada (Lezak, Howieson y Loring, 2004).

El área orbitaria está estrechamente conectada con el sistema límbico, encargándose de la gestión, control y regulación de respuestas emocionales. Flores y Otrosky (2008), exponen que las áreas orbitaria y medial controlan la regulación de la conducta y la coordinación de la cognición-emoción/motivación a partir del procesamiento de señales emocionales, que guían la toma de decisiones hacia objetivos a partir de juicios cuando fundamentalmente involucran aspectos sociales y éticos. En este contexto, Tirapu y Luna (2011), explican que el desarrollo de FE como mantenimiento de la información, manipulación, selección, inhibición de información irrelevante interna y externa, y elaboración de planes en función de metas, depende de la activación de la corteza prefrontal y sus diferentes regiones.

Debido a la complejidad de las FE, numerosos expertos a través de modelos han tratado de describir y explicar el funcionamiento ejecutivo, fundamentándose en la articulación y participación de sus distintos componentes (Tirapu, Muñoz y Pelegrín, 2002). Para este estudio, la aproximación conceptual que se tomará como referencia es la de Portellano et al. (2009), quienes sostienen que el funcionamiento ejecutivo es el conjunto de habilidades que permiten transformar pensamientos en decisiones, planes y acciones para conseguir un mayor grado de adaptación al entorno. Señalan además, que la principal finalidad de las FE es el logro de un objetivo tras la resolución de problemas nuevos, para ello se requiere la acción coordinada de varios componentes, mismos que se describirán a continuación.

Planificación: capacidad para elaborar y poner en marcha un plan organizado de secuencias de acción para conseguir un objetivo propuesto, teniendo en cuenta la anticipación de consecuencias (Hughes, Russell y Robins, 1994).

Flexibilidad mental: adaptación de respuestas a nuevos estímulos generando nuevos patrones conductuales, a la vez se realiza una inhibición de las respuestas que resultarían inadecuadas. Además, permite alternar distintos criterios de actuación que pueden ser necesarios para responder a las demandas cambiantes de una tarea.

Inhibición: supresión de respuestas que se encuentran automatizadas o de información inapropiada para ejecutar eficazmente un objetivo propuesto (Ozonoff y Strayer, 1997).

Toma de decisiones: proceso en el cual se selecciona el curso de acción de mayor grado de adaptación para el organismo entre varias alternativas conductuales (Bechara, Damasio y Damasio, 2000).

Inteligencia fluida: permite la solución de problemas nuevos poniendo énfasis en los que tienen un nivel de complejidad alto.

Atención: dentro de las FE, la atención voluntaria resulta imprescindible para todos los procesos cognitivos. El área prefrontal se responsabiliza de la atención sostenida y selectiva. La primera puntualizada como la capacidad de mantener el estado de selectividad atencional durante un periodo prolongado de tiempo en la realización de una tarea (Rebollo y Montiel, 2006). La segunda es el mecanismo por el cual se localiza un estímulo relevante, inhibiendo los restantes, y es básica para controlar el comportamiento (Zillmer y Spiers, 1998).

Metacognición: se concibe como el conocimiento que tiene una persona sobre sus propios conocimientos cognitivos y el control que ejerce sobre estos, lo que incluye la habilidad para organizar, monitorear y modificar, en base a los resultados obtenidos en su aplicación (Weinstein y Mayer, 1986). Su relación con el funcionamiento ejecutivo posibilita la comprensión de la realidad al sujeto y tomar conciencia de posibles logros y limitaciones.

Memoria: el área prefrontal organiza la memoria, favoreciendo la eficacia de las FE a través de varias formas mnémicas: memoria de trabajo (MT), actúa como un sistema provisor de almacenamiento temporal de información, permitiendo el aprendizaje de nuevas tareas. Posibilita la realización simultánea de dos o más tareas, por ejemplo: leer un libro y a la vez recordar lo leído anteriormente o realizar operaciones para resolver un problema de matemáticas. Memoria contextual, permite situar datos o eventos en el contexto donde el aprendizaje fue producido. Memoria temporal es la capacidad para organizar los acontecimientos de la memoria, facilita un recuerdo secuenciado y la ubicación de cada situación en el momento en el que fue producido. Por último, la memoria prospectiva, capacidad para programar y realizar acciones que se van a producir en un futuro.

Fluidez verbal: capacidad para producir un habla espontánea, sin excesivas pausas, ni fallas en la búsqueda de palabras. Esta habilidad usualmente es valorada con pruebas, en las que la persona debe producir palabras en un tiempo determinado según una categoría semántica y/o fonológica (Butman, Allegri, Harris y Drake, 2000). Depende de las áreas de Broca y Wernicke, centros del lenguaje expresivo y comprensivo respectivamente.

Control motor: el inicio y la programación de las actividades motrices voluntarias se llevan a cabo en el córtex prefrontal, las FE requieren de una buena fluidez y precisión motora (Portellano y García, 2014).

Control emocional: las conexiones entre el sistema límbico y el área prefrontal permiten a las FE controlar y regular las emociones. La habilidad para interactuar con otros, la autoconciencia personal, la conciencia ética y la empatía son atributos de las FE.

Desempeño Matemático

El marco curricular para la educación en matemáticas en Ecuador está enfocado hacia el desarrollo de destrezas necesarias para que los estudiantes sean capaces de comprender y resolver situaciones problemáticas de la vida diaria y a la vez fortalecer el pensamiento lógico y creativo. De esta forma, uno de los elementos que plantea son las Destrezas con criterio de

Desempeño, conformadas por tres elementos: Destreza ¿qué debe hacer? Conocimiento ¿qué debe saber? Y Precisiones de Profundización ¿con qué grado de complejidad? Es decir, expresan el saber hacer, a través del uso de una o más acciones integrales que establecen relaciones con un determinado conocimiento, y con diferentes niveles de complejidad (Ministerio de Educación [MINEDUC], 2016).

Las Destrezas con criterio de Desempeño están conectadas a procesos de evaluación (MINEDUC, 2016), de esta manera, se podría entender al Desempeño Matemático como el resultado que obtiene un estudiante en la evaluación de destrezas o competencias de esta asignatura. En la presente investigación se considera que el Desempeño Matemático está relacionado con el rendimiento académico en la asignatura mencionada, la variable calificaciones quimestrales obtenida por los estudiantes representa el total de los distintos procesos de evaluación a los que se encuentran sujetos los estudiantes acorde al nivel educativo que cursan.

El MINEDUC (2016), estructuró la enseñanza de las matemáticas en distintos bloques, álgebra y funciones, geometría y medida, y estadística y probabilidad. El aprendizaje de estos, persigue el desarrollo de la capacidad para razonar, abstraer, analizar, discrepar, decidir, sistematizar y resolver problemas. Según Cardoso y Cerecedo (2008), poseer una buena capacidad matemática está vinculado con el ser capaz de hacer, involucrando el cómo, cuándo y por qué utilizar un determinado conocimiento como herramienta. Chamorro (2005), indica que un buen dominio en matemáticas envuelve: comprender conceptualmente nociones, propiedades y relaciones matemáticas, desarrollar destrezas para ejecutar procedimientos, pensamiento estratégico para formular, representar y resolver problemas, habilidades para comunicar y argumentar matemáticamente y una actitud positiva hacia las situaciones matemáticas, así como, a las propias capacidades matemáticas.

Relación entre FE y Desempeño Matemático

Los componentes de las FE se desarrollan durante la niñez y adolescencia, y juegan un rol importante en el funcionamiento cognitivo y por consiguiente en el rendimiento académico (Portellano et al., 2009). El estudio de su implicación en el ámbito escolar ha incrementado en los últimos años (García y Muñoz, 2000), dentro de las investigaciones sobre funciones cognitivas que integran el rendimiento escolar, las matemáticas son un tema central de interés debido a las dificultades que los niños presentan en esta área (Nickerson, 2011). Así, la revisión bibliográfica realizada para el presente estudio pone en evidencia resultados de investigaciones de expertos que fundamentan la relación existente entre las FE y el Desempeño Matemático en niños de edad escolar.

En España, Risso et al., (2015), llevaron a cabo un estudio con estudiantes de edades comprendidas entre los 7 y 8 años. Los autores se centraron en la evaluación de dos componentes: MT e inhibición, encontrando que ambas FE se relacionan con las habilidades matemáticas, estableciendo la siguiente relación: a mayores dificultades en las FE peores habilidades matemáticas. Indicando que las FE parecen imprescindibles para el desarrollo de habilidades matemáticas relacionadas con el conteo, comparación y lectura de números y signos, dominio de los hechos numéricos, habilidades de cálculo y comprensión de conceptos. Además, sostienen que la relación se mantiene a lo largo de la escolaridad inicial y que las FE son importantes tanto en la adquisición de conceptos y operaciones matemáticas como en su mantenimiento y mejora.

Siguiendo esta línea de investigación, Mercader et al. (2016) encontraron en su estudio de corte longitudinal en niños de 5 a 6 años y que posteriormente tenían entre 7 y 8 años, que la MT tiene un gran peso en las tareas matemáticas formales que requieren del conocimiento y uso de símbolos matemáticos para su ejecución, y que esta FE cobra gran relevancia en el rendimiento matemático posterior. Con respecto a la inhibición, indicaron que está involucrada en la lectoescritura de números arábigos. Las investigaciones de estas dos FE son numerosas,

especialmente en niños que están comenzando la escolarización, desde esta perspectiva, los resultados del estudio de Presentación et al. (2015), sugieren que tanto la inhibición como la MT parecen estar estrechamente relacionadas con las habilidades matemáticas en edades tempranas, estas FE se implican en la realización de tareas de conteo, operaciones lógicas y aritméticas con especificidad en enunciados verbales.

En el contexto Latinoamericano, un estudio en Colombia con 139 estudiantes de edades entre 6 y 12 años, obtuvo como resultado que el rendimiento académico está relacionado con las FE. Además, identificó que a mayor edad mejores FE, y que en los niños de 12 años los procesos de atención sostenida y selectiva, MT, inhibición y flexibilidad mental son imprescindibles en la ejecución de tareas matemáticas dado que, a esta edad se produce una planeación más compleja, un comportamiento dirigido a metas y aumenta la fluidez verbal (Fonseca, Rodríguez y Parra, 2016). En Argentina, Reyes, Barreyro y Injoque-Ricle (2015), realizaron un estudio en escolares de 9 años, a los participantes se les valoraron las FE y las habilidades en matemáticas. Las tareas de identificación y ordenamiento de números de cinco cifras, cálculos simples y combinados, problemas aritméticos para la conceptualización de multiplicación y división, que les fueron aplicadas presentaron correlaciones con las FE: fluidez fonológica, MT, atención selectiva, atención sostenida y planificación.

Arroyo, Korzeniowski y Espósito (2014), encontraron en estudiantes de 8 a 11 años que las habilidades de planificación y organización se relacionan con la resolución de problemas matemáticos sin embargo, señalan que no son los únicos componentes de las FE que están involucrados en esta tarea matemática. En Uruguay, la investigación llevada a cabo por Agudelo, Dansilio y Beisso (2016), reportó entre sus hallazgos principales que la planificación, MT e inhibición se relaciona con la solución de problemas, puesto que, para resolverlos se requiere que el individuo realice una serie de pasos, primero debe extraer del enunciado los datos de mayor relevancia, luego configurar una representación mental del problema y finalmente ejecutar los cálculos necesarios para dar una respuesta.

En Ecuador existen escasas investigaciones sobre el tema, en Quito, Casco (2016), realizó un estudio sobre la implicación de las FE en las relaciones lógico-matemáticas en niños de primer año de Educación General Básica (EGB), concluyó que las FE son fundamentales para un mejor aprendizaje de formulación y resolución de problemas, razonamiento rápido y uso de números de manera eficaz. Además, determinó que los estudiantes no tenían un desarrollo adecuado de la MT, atención, planificación, flexibilidad, fluidez y autocontrol para su edad, manifestando que los procesos no fueron adquiridos por una falta de estimulación, dado que la docente no tenía conocimiento sobre las FE.

En la misma ciudad, Turriaga (2012), llevó a cabo una investigación con niños de 8 años en la cual implementó un programa para entrenar las FE y medir el impacto de la intervención a través de la operación matemática resta, dividió a los participantes en grupo control y experimental, aplicando solo a la mitad de ellos el programa, concluyó que a pesar de la corta duración de la intervención, los niños obtuvieron mejores resultados en el retest de las FE y además, mostraron mejores habilidades en la resta, los niños pudieron restar con un 20 % más de velocidad y redujeron la distancia entre los números en la comparación al restar en un 17 %.

El sistema de educación del Ecuador está estructurado para que los estudiantes se encuentren constantemente en procesos de evaluación en todas las asignaturas, incluyendo el área académica de interés. En un informe el Instituto Nacional de Evaluación Educativa INEVAL (2016), indica que los estudiantes durante el año escolar obtienen calificaciones inferiores a siete en matemáticas, lo que representa un gran problema al momento de rendir las pruebas nacionales, esto se ha evidenciado en los resultados de la prueba Ser Estudiante, donde más de la mitad de la población escolar valorada obtuvo puntajes inferiores a setecientos, lo que es preocupante para el sistema educativo pues un gran porcentaje de escolares no alcanzaron los aprendizajes requeridos.

Las destrezas que los estudiantes deben poseer para tener un buen desempeño matemático van de lo simple a lo complejo, por lo tanto, el nivel de comprensión de los alumnos debe aumentar según avanza el grado escolar, sin embargo esto no se cumple, indicando que los estudiantes no alcanzan los objetivos de aprendizaje. Un deficiente rendimiento matemático puede reflejar una incapacidad en los estudiantes para adquirir nuevos conocimientos y destrezas que vienen delimitados para la asignatura, constituyendo un grave problema que se profundiza al no existir investigaciones sobre el tema, desconociéndose los factores asociados a esta problemática, lo que dificulta el desarrollo de políticas públicas en educación, que sean eficaces para mejorarla.

Investigaciones internacionales evidencian que las FE son uno de los factores que marcan el aprendizaje de las matemáticas, estos procesos mentales de alto nivel resultan fundamentales en el entorno escolar y su déficit podría causar dificultades en esta área académica. Debido a que en el país existen escasas investigaciones sobre el tema se ha resuelto efectuar el presente estudio que pretende dar respuesta a la pregunta: ¿cuál es la relación entre Funciones Ejecutivas y desempeño matemático en estudiantes de sexto año de EGB? Esta pregunta se vincula con los objetivos, el general se orienta a establecer la relación entre Funciones Ejecutivas y desempeño matemático en estudiantes de sexto año de EGB, en tanto que, los específicos buscan: determinar el desempeño matemático obtenido a partir de las evaluaciones formativas y sumativas de los estudiantes de sexto año de EGB según edad y sexo, e identificar las Funciones Ejecutivas de los estudiantes de sexto año de EGB.

PROCESO METODOLÓGICO

El presente trabajo de investigación adoptó un enfoque cuantitativo, pues siguió un proceso lineal y deductivo, para la recolección de datos se utilizaron instrumentos estandarizados, su análisis se realizó en herramientas informáticas y los resultados se presentaron acorde a los objetivos planteados, permitiendo comprender las variables de estudio. Tuvo un diseño no experimental, por lo tanto no existió manipulación deliberada de variables, únicamente se observaron, evaluaron y analizaron, y de corte transversal, dado que la información se recogió en

un periodo de tiempo determinado. El alcance fue correlacional, pues permitió determinar la relación entre las variables, FE y desempeño matemático (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

Participantes

El estudio se realizó con estudiantes de tercer año de EGB que pertenecían a la sección vespertina de la Unidad Educativa Herlinda Toral de la ciudad de Cuenca, durante el segundo quimestre del periodo escolar septiembre – julio de 2019. La muestra fue seleccionada a partir del muestreo no probabilístico a conveniencia por la complejidad y el tiempo de duración en la aplicación del instrumento que se utilizó. Fueron incluidos en la investigación niños y niñas con edades comprendidas entre los 10 y 12 años que cumplieron con las firmas del consentimiento y asentimiento informados. Se excluyeron estudiantes que poseían un Documento Institucional de Adaptación Curricular (DIAC) por discapacidad cognitiva o trastornos sensorio-motrices severos.

La muestra estuvo conformada por 32 casos, 14 niños y 18 niñas, para simplificar y comprender mejor el análisis de resultados la edad de los participantes fue agrupada en rangos de 6 meses, la muestra tuvo una edad mínima de 120 meses y máxima de 155 meses, la media fue de 130.56 meses ($DE = 6.853$), se observó un mayor número de niños y niñas en el rango de edad comprendida entre los 132 a 138 meses, correspondiente a 23 estudiantes. Tabla 1.

Tabla 1

Distribución de la edad de los participantes de acuerdo a frecuencias y porcentajes

	N	%
Edad en meses	120-126	7
	132-138	23
	144-150	2
Total	32	100.0

Nota. N= frecuencias

Instrumentos

Para la recolección de información se utilizaron dos instrumentos: la Evaluación Neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas en Niños (ENFEN) (Portellano et al., 2009), la cual contenía una ficha sociodemográfica para los datos edad y sexo del evaluado, y el informe de calificaciones en matemáticas que los estudiantes obtuvieron durante el primer quimestre.

Evaluación Neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas en Niños (ENFEN) (Portellano et al., 2009). Esta batería evalúa las FE de niños con edades entre los 6 y 12 años, su aplicación es individual y tiene una duración entre 20 y 30 minutos. Está compuesta por 4 pruebas: fluidez (fonológica y semántica), senderos (gris y a color), anillas e interferencia, cada prueba se puntúa de diferente forma, sin embargo de manera general, los puntos son otorgados en función del tiempo empleado y las respuestas correctas del evaluado. Los puntajes se analizan a partir de baremos en decatipos por edad, el rango oscila entre 1 y 10, las puntuaciones próximas a 1 demuestran menor nivel de ejecución, en tanto que las cercanas a 10 indican lo contrario. La herramienta brinda un perfil de resultados donde se pueden apreciar con claridad los puntos fuertes y débiles que presenta el sujeto evaluado. El instrumento tiene una consistencia interna adecuada de ($\alpha = 0.76$).

Informe de calificaciones en matemáticas: Se utilizó el informe de calificaciones de la asignatura que los estudiantes obtuvieron durante el primer quimestre septiembre – febrero de 2019. El cual contiene las calificaciones de los primeros tres bloques y la nota del examen quimestral, la valoración de cada bloque se compone de cinco insumos: cuatro evaluaciones formativas: tareas, actividad individual en clase, actividad grupal en clase y lecciones, y una evaluación sumativa que puede ser: una prueba, trabajo escrito, presentación oral o proyecto final. Para calcular la nota final se realiza un promedio de los bloques y posteriormente se obtiene un porcentaje del 80 %, el 20 % restante corresponde al examen quimestral. Considerando que a aquellos estudiantes que no alcanzan los aprendizajes requeridos (calificación inferior a 7) en cada bloque se les realizan actividades de refuerzo académico (prueba, trabajo en casa, etc.), cuya calificación aumenta significativamente el desempeño

quimestral, se ha decidido no utilizar el informe oficial sino el informe que tienen los docentes antes de aplicar los refuerzos académicos.

Procedimiento

Para llevar a cabo la investigación, en primera instancia se realizó el contacto con la Unidad Educativa Herlinda Toral donde se solicitó el permiso necesario a la rectora para acceder a la muestra. Luego de su aprobación, se coordinaron fechas, horarios y espacios con el Departamento de Consejería Estudiantil (DECE) para la recolección de información. Se efectuó una reunión con la docente y los estudiantes participantes para darles a conocer el tema y los objetivos del estudio, además se les informó que los datos obtenidos eran confidenciales y se utilizarían únicamente con fines académicos; se enviaron los consentimientos informados a los representantes de los estudiantes. Después de recoger los consentimientos firmados, se entregaron a los niños los asentimientos informados para que registraran su aceptación voluntaria en el estudio. Posteriormente se aplicó la ENFEN en el DECE, lugar que contó con privacidad, iluminación, espacio suficiente y ausencia de ruido y distracciones, condiciones necesarias para realizar las evaluaciones. Para finalizar, a través de una entrevista la docente proporcionó el informe de calificaciones en matemáticas de cada estudiante.

Procesamiento de datos

Una vez recolectada la información se procedió a crear la base de datos en el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS) versión 25. El análisis de datos comprendió el cálculo de los estadísticos descriptivos como: frecuencias, porcentajes, valores máximos y mínimos; y medidas de tendencia central y dispersión. Posteriormente, la prueba de Shapiro - Wilk mostró que el comportamiento de los datos no seguía la distribución normal ($p < 0.05$), por lo que se utilizaron pruebas no paramétricas como la U Mann-Withney; y el coeficiente de correlación rho de Spearman para conocer la relación entre las variables de estudio (desempeño matemático y FE), donde las decisiones fueron tomadas con una consideración del 5 % de

probabilidad de error ($p < 0.05$). La construcción de tablas y figuras se efectuó en Excel y Word 2013.

Aspectos éticos

Para la investigación se contemplaron los principios éticos establecidos por la *American Psychological Association APA* (American Psychological Association, 2010), la participación fue completamente voluntaria y estuvo avalada mediante la firma de un consentimiento informado por los padres de familia y la firma de un asentimiento informado por los niños. Se respetó el derecho de confidencialidad y equidad de los participantes, protegiendo su identidad y recalcándoles que la información que brindaron tuvo solamente una finalidad académica. Pese a que este tipo de estudios poseen un mínimo de riesgo, los sujetos no sufrieron perjuicios físicos o psicológicos por su participación.

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados de la investigación se encuentran estructurados de acuerdo a los objetivos planteados. Inicialmente se exponen los hallazgos relacionados a los objetivos específicos, es decir, la descripción del desempeño matemático y las FE de acuerdo a la edad y sexo de los participantes. Posteriormente se detallan los resultados correspondientes a la relación entre el desempeño matemático y las FE que responden al objetivo general.

El desempeño matemático de los estudiantes osciló entre 4.5 y 9.76 con una media de 7.67 ($DT=1.15$), en la Tabla 2 se puede observar que la mayoría de estudiantes ($n=20$) alcanzaban los aprendizajes requeridos (AAR) según lo estipulado por el Ministerio de Educación pues tenían puntuaciones entre 7 y 8.99; además, de las personas restantes, 7 de ellas se encontraban próximas a alcanzar los aprendizajes requeridos (PAAR) (4.01 - 6.99), y 5 dominaban los aprendizajes requeridos (DAR) con puntuaciones entre 9 y 10. Resultando que 25 de los 32 estudiantes cumplían con el requisito mínimo de calificación, misma que se refiere al cumplimiento de los objetivos establecidos en el currículo nacional para la asignatura (puntuaciones superiores a 7).

Tabla 2

Frecuencias y porcentajes en cada categoría de la escala cualitativa de calificaciones

Escala cualitativa	N	%
Dominan los aprendizajes requeridos (DAR)	5	15.6
Alcanzan los aprendizajes requeridos (AAR)	20	62.5
Próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos (PAAR)	7	21.9
No alcanza los aprendizajes requeridos (NAAR)	0	0.0
Total	32	100.0

Nota. N= frecuencias

En la distribución de calificaciones en relación al sexo, en la categoría AAR se ubicaron el mismo número de participantes de cada sexo, es decir, 10 niños y 10 niñas. Por su parte para la categoría PAAR se encuentran 3 niños y 4 niñas. Finalmente, se encontró una diferencia notoria en la categoría DAR, puesto que, mientras 4 niñas dominan los aprendizajes requeridos solo 1 niño obtuvo dicho dominio.

En la Tabla 3, se reflejan las calificaciones de los estudiantes en relación a la variable edad, 23 niños se encuentran en el rango de los 132 a 138 meses de edad, de los cuales 14 alcanzan los aprendizajes requeridos.

Tabla 3

Frecuencias de calificaciones según la edad

Edad en meses	Calificación cualitativa quimestral		
	DAR	AAR	PAAR
120-126	2	5	0
132-138	3	14	6
144-150	0	1	1
Total	5	20	7

En la Figura 1, se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de la ENFEN, en la cual se identifican la media, los valores máximos y mínimos de las FE, para una mejor comprensión es necesario indicar los valores de los decatipos del instrumento, distribuidos de la siguiente manera: muy alto (9-10), alto (8), medio alto (7), medio (5-6), medio bajo (4), bajo (3) y muy bajo (1-2). En las pruebas de fluidez fonológica y semántica, los participantes tuvieron un mínimo de 1, mientras que, en la primera prueba la media fue de 3.66 (DT=1.99), y el máximo fue 7, en la segunda la media correspondió a 4.62 (DT=2.02), y el máximo obtenido fue de 9. Se puede apreciar en la Tabla 4 que en fluidez fonológica, 21 estudiantes obtuvieron puntajes de muy bajo a medio bajo, y en esta prueba la categoría más alta obtenida por la muestra fue medio alto con un número de 3 estudiantes. Esta prueba es una tarea de lenguaje expresivo y comprensivo, es decir, requiere de la activación de las áreas de Broca y Wernicke respectivamente. Cuando el niño ejecuta lo solicitado pone en marcha estrategias de lenguaje expresivo y a la vez para la evocación debe recurrir a su léxico personal (lenguaje comprensivo). Estas áreas se conectan a través del fascículo arqueado, interviniendo también en la fluidez fonológica, de forma específica en las funciones de denominación.

Figura 1. Resultados obtenidos en las pruebas de la ENFEN

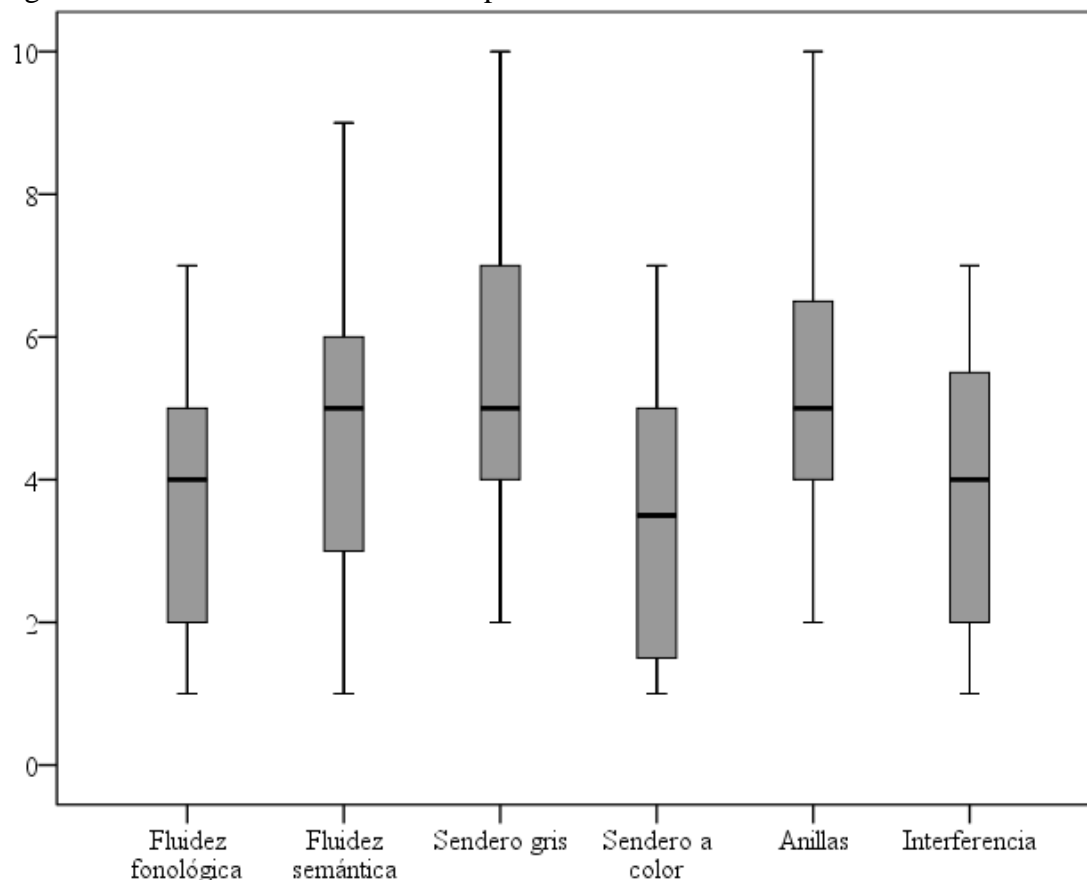


Figura 1. El gráfico de diagramas de cajas muestra el mínimo, máximo y la media obtenidos por los participantes en la evaluación de las FE a través de la ENFEN.

Con respecto a la fluidez semántica la Tabla 4 indica que la mitad de la muestra (16 estudiantes) obtuvo puntajes equivalentes a medio. No obstante, 13 participantes presentaron puntajes de muy bajo a medio bajo. Al realizar esta prueba de fluidez se activan las áreas mencionadas con anterioridad, sin embargo al tener un grado de dificultad mayor resulta necesaria la participación de las zonas prefrontales dorsolateral y cingulada, y del hipocampo izquierdo encargado de tareas de memoria verbal. A pesar de que la prueba de fluidez semántica exige mayor esfuerzo cognitivo al evaluado que la fonológica, el desempeño de los participantes fue mejor en esta. Robalino (2013), realizó un estudio sobre FE en niños de 8 a 12 años con bajo

desempeño escolar, encontró en la evaluación de fluidez que 20 de 59 participantes obtuvieron resultados de bajos a extremadamente bajos. Indicó que en estos participantes se podía observar complicaciones para generar palabras a nivel verbal y escrito de manera espontánea. Ambas pruebas están estrechamente relacionadas con la MT, la inteligencia cristalizada y con el nivel de vocabulario del niño. Los niños que puntúan alto en estas pruebas suelen tener un nivel de conocimiento más alto, adquirido mediante el aprendizaje cultural.

Tabla 4

Frecuencias y porcentajes de las pruebas de fluidez

Decatipo	Fluidez			
	Fonológica		Semántica	
	N	%	N	%
Muy bajo	10	31.3	4	12.5
Bajo	5	15.6	6	18.8
Medio bajo	6	18.8	3	9.4
Medio	8	25.0	16	50.0
Medio alto	3	9.4		
Alto			1	3.1
Muy alto			2	6.3
Total	32	100.0	32	100.0

Nota. N= frecuencias

Con respecto a las pruebas de senderos, la Figura 1 muestra que los participantes en sendero gris alcanzaron puntajes comprendidos entre 2 y 10, con una media de 5.44 (DT=2.10), en tanto que, en sendero a color la media obtenida fue de 3.59 (DT=1.94), y los puntajes obtenidos oscilaron entre 1 y 7. Estos resultados señalan que los estudiantes tuvieron mayor dominio en la prueba de sendero gris, en la Tabla 5 se puede distinguir que 3 se situaron en la categoría de muy alto y 3 en la de alto. Además, mientras que 1 participante se ubicó en la categoría muy bajo en sendero gris, 9 participantes se ubicaron en dicha categoría en sendero a calor. Las pruebas de senderos requieren que el evaluado ponga en acción estrategias de programación y toma de decisiones, además entran en juego los componentes: inhibición, atención selectiva y focalizada,

MT, memoria prospectiva y control grafomotor. No obstante, el sendero gris posee un nivel de complejidad menor porque se relaciona con procesos mentales ya adquiridos que se encuentran automatizados. En constraste, el sendero a color demanda mayor esfuerzo cognitivo para la planificación satisfactoria del recorrido, lo que implica al componente flexibilidad cognitiva encargada de evitar la perseveración para cumplir con la tarea.

La Tabla 5 muestra que 18 niños obtuvieron puntajes de medios a altos en sedero gris, en contraste, solo 12 alcanzaron dichas categorías en sendero a color. Los resultados del presente estudio difieren con lo encontrado por Turriaga (2012), quien señaló en su investigación que su muestra no obtuvo diferencias significativas entre las pruebas de senderos, así en sendero gris los participantes tuvieron una media de 6.58, en tanto que, en sendero a color alcanzaron una media de 6.36; 35 de 50 niños tuvieron una puntuación media, un número reducido se ubicó en el rango alto y uno muy reducido en el rango bajo. Frente a estos resultados la autora manifestó que los niños poseían una adecuada habilidad de cambio de estrategia (pensamiento flexible), es decir, acomodar una estrategia a una tarea determinada, operación o esquema mental. Habilidad que permite agregar o desvincular conocimientos anteriores frente a una tarea nueva, de esta forma se producen respuestas ante estímulos nuevos para un desempeño satisfactorio.

Tabla 5

Frecuencias y porcentajes de las pruebas de senderos

Decatipo		Senderos		
		Gris	Color	
	N	%	N	%
Muy bajo	1	3.1	9	28.1
Bajo	5	15.6	7	21.9
Medio bajo	8	25.0	4	12.5
Medio	7	21.9	10	31.3
Medio alto	5	15.6	2	6.3
Alto	3	9.4		
Muy alto	3	9.4		
Total	32	100.0	32	100.0

Nota. N= frecuencias

Con referencia a la prueba de anillas en la Figura 1 se puede apreciar que los estudiantes demostraron puntuaciones entre 2 y 10, con una media de 5.25 ($DT=2.06$). La Tabla 6 enseña que 20 participantes presentaron puntajes de medio a muy alto. La tarea que tiene que ejecutar el niño en esta prueba permite observar su capacidad de programación de comportamiento; la secuenciación, planificación y previsión de conductas encaminadas a la consecución de un objetivo. Además, la aptitud para descomponer un problema en etapas, capacidad de abstracción, flexibilidad mental, destreza motriz, memoria prospectiva y operativa (Portellano et al., 2009). Las investigaciones sobre el rol de la planificación dentro del rendimiento escolar son escasas sin embargo, algunos investigadores señalan que esta habilidad es muy importante dentro de las matemáticas (Arroyo et al., 2014, Robalino, 2013). En un estudio comparativo Butler, Edwards, Haley y Sikora (2002), descubrieron que los niños con dificultades en matemáticas presentaban puntuaciones muy inferiores en la evaluación de planificación en comparación con los niños que tenían dificultades en lectura y los niños que no poseían dificultades en estas áreas curriculares. Concluyeron que la capacidad de planificación podría ser un componente crítico para un adecuado desempeño en matemáticas, puesto que resolver con éxito problemas matemáticos requiere ordenar y jerarquizar apropiadamente la información disponible, así como la construcción de un mapa mental que sirva para conseguir el objetivo propuesto.

La última prueba, interferencia, está diseñada para valorar el control atencional e inhibitorio, en la Figura 1 se observa que los puntajes obtenidos fluctuaron entre 1 y 7, y la media fue de 3.72 ($DT=1.98$). Además, la Tabla 6 expone que 21 participantes se ubicaron en categorías inferiores a media. Lopez, Avila y Camargo (2013), realizaron un estudio sobre inhibición, atención selectiva y su relación con matemáticas, obtuvieron como resultado que los niños con mayor capacidad de atención presentaban mejores habilidades matemáticas, indicaron que los niños que son capaces de recibir una orden y atender para ejecutarla en el momento indicado, incrementan sus posibilidades de poseer una mejor habilidad matemática. En cuanto a la inhibición, encontraron que a mayor control inhibitorio mejores habilidades matemáticas, la capacidad de suprimir respuestas automáticas, de controlar estímulos internos, bloquear

memorización de información irrelevante y concentrarse, son necesarias para que un estudiante tenga mayores habilidades matemáticas.

Tabla 5

Frecuencias y porcentajes de las pruebas de anillas e interferencia

Decatipo	Anillas		Interferencia	
	N	%	N	%
Muy bajo	2	6.3	10	31.3
Bajo	5	15.6	5	15.6
Medio bajo	5	15.6	6	18.8
Medio	12	37.5	8	25.0
Medio alto	5	15.6	3	9.4
Muy alto	3	9.4		
Total	32	100.0	32	100.0

Nota. N= frecuencias

Para el análisis de las FE según la edad, se realizó una conversión de puntajes decatipos a porcentajes, dado que no existe un número equitativo de participantes en cada grupo de edad. De esta manera, la Figura 2 muestra que el grupo de 120 a 126 meses tuvo un mayor dominio en las pruebas de fluidez semántica y sendero a color ubicándose en la categoría medio. El grupo de 132 a 138 meses obtuvo un logro significativo en anillas ubicado en la categoría medio. Mientras que, el grupo de 144 a 150 meses demostró puntajes muy bajos en todas las pruebas. Estos resultados indican que las FE tienden a disminuir conforme aumenta la edad.

Lo encontrado discrepa con el estudio de Fonseca et al., (2016), quienes en una muestra aproximadamente cuatro veces mayor a la del presente estudio, de característica no probabilística, con un total de 139 estudiantes con edades entre 6 a 12 años, hallaron una mejora en los resultados acorde incrementa la edad en las pruebas de fluidez, senderos e interferencia, sin embargo en la prueba anillas observaron que las puntuaciones tendían a disminuir, dado que lo evaluado es el tiempo de realización de la tarea, y los niños con mayor edad tardaron más en la ejecución. Mientras que, Martorell (2014), en un estudio con niños de 6 a 9 años encontró que en fluidez fonológica no existieron diferencias según avanza la edad, en senderos y anillas un

incremento según aumenta la edad y en fluidez semántica una disminución conforme aumenta la edad; los niños de 6 años presentaron mayores puntajes en relación a los de 9 años.

Como se expuso en la revisión de literatura las FE siguen un desarrollo no lineal y cada componente llega al pico de desarrollo a diferentes edades. Best y Miller (2010), clasificaron a las FE en cuatro niveles de desarrollo: muy temprano (primera infancia), temprano (segunda infancia), intermedio (inicio de la adolescencia) y tardío (final de la adolescencia- adultez). Desde esta perspectiva el desarrollo de las FE seguiría el siguiente orden: inhibición, MT, flexibilidad mental, memoria, planificación y fluidez verbal. Sin embargo, en los resultados de las investigaciones no se ha podido apreciar el cumplimiento de este orden. Es así, que Flores, Castillo y Jiménez (2014), señalan que sobre este tema destaca un abordaje insuficiente, a causa del manejo de muestras limitadas por el rango de edad o el número de sujetos incluidos. Además, resaltan la inexistencia de instrumentos de evaluación que posibiliten realizar un análisis comparativo a través de las distintas edades.

Figura 2. Funciones Ejecutivas y edades

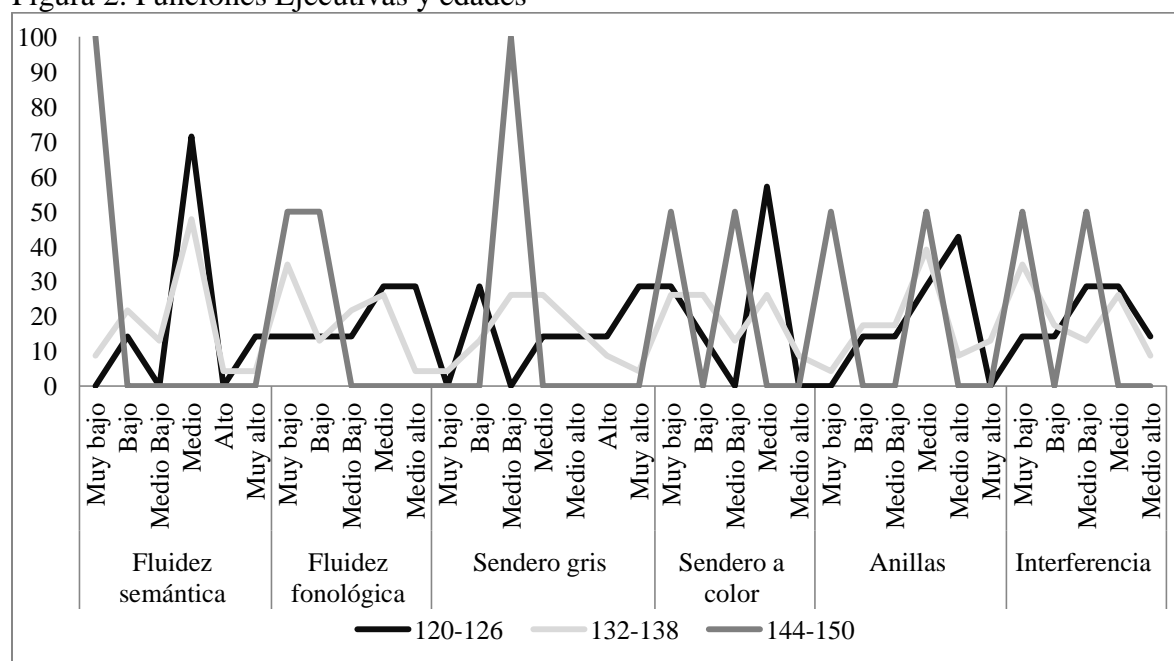


Figura 2. El gráfico de líneas muestra una comparación porcentual de las FE entre los grupos de edades.

En la Figura 3 se puede apreciar los resultados del análisis de las FE de acuerdo el sexo de los participantes, en fluidez semántica la mayoría de niños y niñas se ubicaron en el nivel medio. En tanto que, en fluidez fonológica se encontró un alto grado de persistencia de niñas en el nivel muy bajo, concentrándose los resultados entre este nivel y el medio, por su parte los niños presentaron una curva normalizada en esta prueba, destacándose una acumulación de datos en el nivel bajo. Los resultados en sendero gris muestran que ninguna niña obtuvo un puntaje de muy bajo, los datos se centran entre los niveles bajo y medio alto, mientras que los niños se representan entre los niveles medio bajo y medio alto. En la prueba de sendero a color, la mayor incidencia de niñas se observó en los niveles muy bajo y medio; los niños demostraron una distribución más uniforme en todos los niveles de calificación. En anillas las calificaciones de las niñas muestran una tendencia creciente en los cuatro niveles más bajos de calificación, llegando al máximo en el nivel medio; al contrario, las calificaciones de los niños se concentraron en los tres últimos niveles más altos. Por último, en interferencia existen niveles similares en niños y niñas ubicándose entre muy bajo y medio, siendo destacable que las niñas tuvieron prevalencia en el último nivel de la escala y los niños menor presencia en bajo; concentrándose los resultados de estos, en los niveles medio bajo y medio.

Figura 3. Funciones Ejecutivas y edades

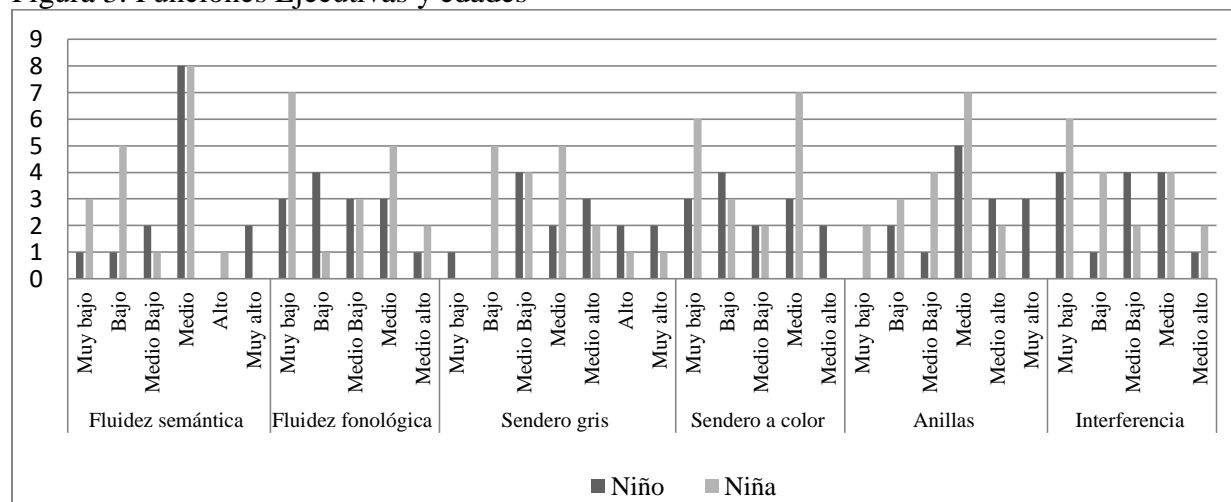


Figura 2. El gráfico de barras muestra una comparación de la distribución de las FE en función al sexo de los participantes.

Además, se realizó la prueba U Mann – Whitney, donde no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las pruebas de fluidez, senderos e interferencia y el sexo de los participantes ($p > 0.05$). Mientras que, se encontró diferencias significativas entre anillas y sexo, siendo los niños quienes obtuvieron puntajes más altos (ver Tabla 7). Las investigaciones que se han centrado entre FE y sexo muestran resultados muy dispares, algunas manifiestan que las niñas presentan mejores FE que los niños, especialmente en tareas de memoria, control inhibitorio y emocional (Matthews, Ponitz y Morrison, 2009; Pauls, Petermann y Christina, 2013; Wiebe, Espy y Charak, 2008). Mientras que, Oliveira, Sacramento y Gotuzo (2015), no encontraron diferencias de sexo en las tareas que requieren el uso de FE, y Romero, Benavides, Villena y Quesada (2016), hallaron que los niños exhibían mayores puntuaciones en flexibilidad, sin embargo no registraron resultados distintos en control emocional y en promedio total de FE.

Tabla 6

Funciones Ejecutivas de acuerdo al sexo

		\bar{X}	M_e	p
Fluidez fonológica	Niño	3.64	3.50	.969
	Niña	3.67	4.00	
Fluidez semántica	Niño	5.21	5.00	.194
	Niña	4.17	4.50	
Sendero gris	Niño	6.07	6.50	.133
	Niña	4.94	4.50	
Sendero color	Niño	3.86	3.50	.562
	Niña	3.39	3.50	
Anillas	Niño	6.21	6.00	.034
	Niña	4.50	4.50	
Interferencia	Niño	3.79	4.00	.818
	Niña	3.67	3.00	

Nota. \bar{X} = Media; M_e = Mediana; p = nivel de significación ($p>0.05$)

Respecto a la correlación entre FE y desempeño matemático, como se especifica en la Tabla 8, no se encontraron correlaciones significativas entre las pruebas de FE y el desempeño matemático de los estudiantes, esto puede deberse a que los puntajes en matemáticas expresan el conjunto de destrezas adquiridas durante el proceso educativo. La instrucción matemática formal

está sujeta a una guía docente constante, donde los aprendizajes se van adquiriendo a través de correcciones repetitivas, por lo tanto, los puntajes que los estudiantes poseen reflejan un dominio de conocimientos previamente adquiridos, no necesariamente una resolución de problemas nuevos. La práctica y evaluación persistente de tareas matemáticas provocan que el nivel de complejidad de dichas tareas disminuya, en situaciones como esta las FE no se activan y la resolución de estos trabajos matemáticos son atendidos por estructuras corticales de nivel inferior.

Lo encontrado concuerda con el estudio de Díez y Bausela (2018), en el cual no se halló una relación entre las FE y desempeño matemático, para la recolección de datos de las FE los investigadores utilizaron el Cuestionario de Evaluación Comportamental Infantil (Manga, Garrido y Pérez, 1997). Mientras que, las habilidades matemáticas de los participantes fueron valoradas en base a los contenidos del currículo nacional; operaciones con números naturales, enteros, decimales y fraccionarios, potenciación, radicación, divisibilidad, porcentajes y medidas. Los autores concluyeron que los resultados podrían deberse al tipo de análisis que realizaron, al tomar como punto de partida una perspectiva de constructo único, tal como se hizo en el presente estudio, sin designar un análisis de las diferentes dimensiones de las variables, como se registran los resultados obtenidos en otros estudios, ejemplificando a Van der Veer (2011), quien analizó la relación de cada una de las habilidades matemáticas y los diferentes componentes de las FE descubriendo relaciones de mayor precisión entre las múltiples variables.

Tabla 7

Correlación entre desempeño matemático y Funciones Ejecutivas

		Fluidez fonológica	Fluidez semántica	Sendero gris	Sendero a color	Anillas	Interferencia
Desempeño matemático	r_s	0.243	0.286	0.273	0.324	0.005	0.288
(Nota quimestral)	p	0.179	0.112	0.131	0.071	0.979	0.11

Nota. Coeficiente de correlación Rho de Spearman (r_s). Relación no significativa ($p>0.05$)

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los objetivos del presente estudio estuvieron orientados a establecer la relación entre FE y desempeño matemático en los estudiantes de sexto año de EGB de la Unidad Educativa Herlinda Toral, determinando su desempeño matemático e identificando sus FE de acuerdo a los datos sociodemográficos de edad y sexo. De acuerdo a los resultados encontrados, se puede concluir que:

No existe una relación estadísticamente significativa entre el desempeño matemático y las FE de los estudiantes de sexto año de EGB de la Unidad Educativa Herlinda Toral, es decir el desempeño matemático es independiente de las FE. Es importante mencionar que estos hallazgos podrían deberse al manejo de una muestra pequeña.

La muestra tiene un desempeño matemático medio ($\bar{X}=7.67$), un nivel medio de FE en sendero gris y anillas, y niveles bajos en fluidez fonológica y semántica, interferencia y sendero a color, la última de puntaje más bajo. Estos resultados indican que un bajo desempeño en habilidades ejecutivas no determina un bajo desempeño en matemáticas.

Con respecto al sexo de los participantes y desempeño matemático, existen diferencias entre niños y niñas, siendo ellas, las que poseen mejor desempeño matemático. En cuanto a FE y edad, los niños de mayor edad obtuvieron los resultados más bajos en la valoración, sin embargo, el número de participantes fue heterogéneo en los rangos de edad, y la mayor concentración de la muestra estuvo en el rango de 132 a 138 meses. En lo concerniente a FE y el sexo de los participantes, tras realizar un análisis de las medianas se identificaron diferencias entre niños y niñas en la prueba anillas.

Es necesario indicar una serie de limitaciones que surgieron a lo largo del estudio. Entre las principales se encuentran los participantes que fueron seleccionados por accesibilidad y de manera voluntaria, por lo que presentan una gran diversidad en cuanto a variables personales (emocional, cognitivo) y contextuales (familiar, social, económico). Por otro lado está el tamaño

de la muestra, por el reducido rango de edad y número de participantes no es factible generalizar o hacer inferencias sobre los resultados. Acorde a las dificultades metodológicas, se recomienda que futuras investigaciones hagan uso de muestras más amplias que abarquen un mayor rango de edad; y utilicen muestreos probabilísticos.

Otra limitación fue la falta de instrumentos para evaluar las variables de estudio en niños ecuatorianos. A pesar de las buenas características psicométricas de la batería ENFEN, esta fue creada en España, país de estructura social, cultural, económica y con un sistema educativo que difiere significativamente al del Ecuador. Por esto, se sugiere una posible línea de investigación dirigida al diseño de un instrumento para evaluar las diferentes dimensiones de las FE en EGB. Además, para posteriores estudios se recomienda utilizar instrumentos estandarizados para conocer el desempeño matemático de los participantes.

Al ser un tema poco estudiado en el país se sugiere dar continuidad a esta línea de investigación en Unidades Educativas de contextos variados con la finalidad de obtener mayores hallazgos. Además, se propone examinar por separado cada componente de las FE para obtener resultados de relación más específicos.

Finalmente, se propone brindar atención a los resultados de la investigación, puesto que un alto porcentaje de estudiantes demostraron puntuaciones que están por debajo de lo esperado para su edad en FE. Por lo tanto, se recomienda implementar programas de recuperación y entrenamiento cognitivo de las FE, y dar un seguimiento especial a los estudiantes que presentaron perfiles bajos.

BIBLIOGRAFÍA

- Agudelo, N., Dansilio, S. y Beisso A. (2016). Diferentes tareas de solución de problemas y funciones ejecutivas en niños de 7 a 12 años. *Revista Neuropsicología Latinoamericana*, 8(2), 35-42. doi: 10.5579/ml.2016.0248
- Anderson, P. (2002). Assessment and Development of Executive Function (EF) During Childhood. *Child Neuropsychol*, 8(2), 71-82. doi: 10.1076/chin.8.2.71.8724
- Anderson, V. (2001), Assessing executive functions in children: biological, psychological and developmental considerations. *Pediatric Rehabilitation*, 4(3), 119-136. doi: 10.1080/13638490110091347
- Arroyo, M., Korzeniowski, C. y Espósito, A. (2014). Habilidades de planificación y organización, relación con la resolución de problemas matemáticos en escolares argentinos. *Eureka*, 11(1), 52–64. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11336/98430>
- Bauermeister, J. (2008). *Hiperactivo, Impulsivo, Distráido ¿Me Conoces?: Guía Acerca del Déficit Atencional (TDAH) Para Padres, Maestros y Profesionales*. New York, Estados Unidos: Guilford Pubn.
- Bechara, A., Damasio, H. y Damasio, A. R. (2000). Emotion, Decision-making and the orbitofrontal cortex. *Cerebral Cortex*, 10, 295-307. doi: 10.1093/cercor/10.3.295
- Best, J. y Miller, P. (2010). A developmental perspective on executive function. *Child Development*, 81(6), 1641-1660. doi 10.1111/j.1467-8624.2010.01499.x
- Butler, R., Edwards, J., Haley, P. y Sikora, D. (2002). Tower of London Test Performance in Children With Poor Arithmetic Skills. *Developmental Neuropsychology*, 21(3), 243-254. Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12233937>

- Butman, J., Allegri, R., Harris, P. y Drake, M. (2000). Fluencia verbal en español. Datos Normativos en Argentina. *Medicina (Buenos Aires)*, 60(12), 561-564. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11336/71809>
- Capilla, A., Fernández, S., Campo, P., Maestú, F., Fernández, A., Mulas, F. y Ortiz, T. (2004). La magnetoencefalografía en los trastornos cognitivos del lóbulo frontal. *Revista de Neurología*, 39(02), 183 – 188. doi: 10.33588/rn.3902.2004250
- Cardoso, E. y Cerecedo, M. (2008). El desarrollo de las competencias matemáticas en la primar infancia. *Revista Iberoamericana de Educación*, 47(5), 1-11. doi: 10.35362/rie4752270
- Casco, A. (2016). *Funciones ejecutivas en las relaciones lógico-matemáticas en niños y niñas del primer año Educación General Básica paralelo “C”, Unidad Educativa “Manuela Sáenz de Aizpuru D7”, Caupicho Quito, período 2015-2016* (Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador). Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/12400>
- Chamorro, M. (2005). *Didáctica de las Matemáticas para Educación Infantil*. Madrid, España: Pearson Prentice Hall.
- Diamond, A. (2006). The Early Development of Executive Functions. *Oxford University Press*, 70-95. doi: 10.1093/acprof:oso/9780195169539.003.0006
- Díez, E. y Bausela, E. (2018). Funciones ejecutivas y la competencia para resolver problemas matemáticos en Educación Primaria. Cuadernos de Neuropsicología / Panamerican Journal of Neuropsychology 12(1), 42-57. doi: 10.7714/CNPS/12.1.207
- Fernandez-Duque, D., Baird, J. A. y Posner, M. (2000). Executive Attention and Metacognitive Regulation. *Consciousness and Cognition*, 9, 288-307. doi:10.1006/ccog.2000.0447
- Flores, J., Castillo, R. y Jiménez, N. (2014). Desarrollo de funciones ejecutivas, de la niñez a la juventud. *Anales de Psicología* 30(2), 463-473. doi 10.6018/analesps.30.2.155471

- Flores, J., y Otrosky, F. (2012). *Desarrollo neuropsicológico de lóbulos frontales y funciones ejecutivas (Primera ed.)*. México D.F., México: Editorial El Manual Moderno.
- Fonseca, G., Rodríguez, L., y Parra, J. (2016). Relación entre funciones ejecutivas y rendimiento académico por asignaturas en escolares de 6 a 12 años. *Hacia la promoción de la salud*, 21(2), 41-58. doi: 10.17151/hpsal.2016.21.2.4
- Fuster, J. (2002). Frontal Lobe and Cognitive development. *Journal of Neurocitology*, 31, 373-285. doi: 10.1023/a:1024190429920
- García, D. y Muñoz, P. (2000). Funciones ejecutivas y rendimiento escolar en educación primaria. Un estudio exploratorio. *Revista Complutense de educación*, 11(1), 39-56. Recuperado de <https://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/view/17913>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México D.F., México: Mc Graw Hill Education.
- Hughes, C., Russell, J. y Robbins, W. (1994). Evidence for executive dysfunction in autism. *Neuropsychologia*, 32, 477-492. doi: 10.1016/0028-3932(94)90092-2
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2016). *Resultados educativos, retos hacia la excelencia*. Recuperado de http://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/12/CIE_ResultadosEducativos-RetosExcelencia201611301.pdf
- Jódar, M. (2004). Funciones cognitivas del lóbulo frontal. *Revista de Neurología*, 39(02), 178 – 182. doi: 10.33588/rn.3902.2004254
- Lezak, M. D, Howieson, D. B., y Loring, D. W. (2004). *Neuropsychological Assessment (4ª ed.)*. Nueva York, Estados Unidos: Oxford University Press.

- Lopez, L., Avila, M. y Camargo G. (2013). Atención selectiva y funciones ejecutivas como predictores del conocimiento matemático informal. *Actas del VII CIBEM*, 2723-2730. Recuperado de <http://www.cibem7.semur.edu.uy/7/actas/pdfs/612.pdf>
- Manga, D., Garrido, I. y Pérez, M. (1997). *Atención y motivación en el aula. Importancia educativa y evaluación mediante Escalas de Comportamiento Infantil*. Madrid, España: Europsyque.
- Martorell, C. (2014). Relación entre las funciones ejecutivas y el rendimiento escolar en alumnos de Educación Primaria (Tesis de maestría, Universidad Internacional de la Rioja, Rioja, España). Recuperado de <https://reunir.unir.net/handle/123456789/3008>
- Matthews, S., Ponitz, C. y Morrison, F. (2009). Early gender differences in self-regulation and academic achievement. *Journal of Educational Psychology*, 101(3), 689–704. doi: 10.1037/a0014240
- Mercader, J., Pinto, V., Siegenthaler, R., Presentación, M., Miranda, A., y Badenes-Gasset, A. (2016). Funcionamiento ejecutivo y rendimiento matemático: un estudio longitudinal. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 1(1), 323-331. doi: 10.17060/ijodaep.2016.n1.v1.189
- Ministerio de Educación. (2016). *Educación General Básica Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria Subnivel Medio*. Recuperado de <https://educacion.gob.ec/curriculo-media/>
- Nickerson, R. (2011). *Mathematical Reasoning: Patterns, Problems, Conjectures and Proofs*. New York, Estados Unidos: Psychology Press.
- Oliveira, L., Sacramento, D. y Gotuzo, A. (2015). Executive Functions: Influence of Sex, Age and Its Relationship With Intelligence. *Paidéia*, 25(62), 383-391. doi:10.1590/1982-43272562201512

- Ozonoff, S. y Strayer, D.L. (1997). Inhibitory function in nonretarded children with autism. *Journal of autism and developmental disorders*, 27, 59-77. doi: 10.1023/A:1025821222046
- Pauls, F., Petermann, F. y Christina, A. (2013). Gender differences in episodic memory and visual working memory including the effects of age. *Memory*, 21(7), 857-874. doi: 10.1080/09658211.2013.765892
- Piaget, J. y Inhelder, B. (2007). *Psicología del niño*. Madrid, España: Ediciones Morata. 17 ed.
- Portellano, J. y García, J. (2014). *Neuropsicología de la atención, las funciones ejecutivas y la memoria*. Madrid, España: Editorial SINTESIS.
- Portellano, J. y Martínez, R. (2014). *TESEN: Test de los Senderos*. Madrid, España: TEA Ediciones.
- Portellano, J., Martínez, R., y Zumárraga, L. (2009). *ENFEN Evaluación Neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas en Niños*. Madrid, España: TEA Ediciones.
- Presentación, M., Siegenthaler, R., Pinto, V., Mercader, J., Miranda, A., y Miranda, A. (2015). Competencias matemáticas y funcionamiento ejecutivo en preescolar: evaluación clínica y ecológica. *Revista de Psicodidáctica*, 20(1), 65-82. doi: 10.1387/RevPsicodidact.11086
- Rebollo, M. y Montiel S. (2006). Atención y funciones ejecutivas. *Revista de Neurología*, 42 (2), 3-7. doi: 10.33588/rn.42S02.2005786
- Reyes, C., Barreyro, S., Injoque-Ricle, J. (2015). El rol de la Función Ejecutiva en el Rendimiento Académico en niños de 9 años. *Revista Neuropsicología Latinoamericana*, 7(2), 42-47. doi: 10.5579/rnl.2015.0229
- Risso, A., García, M., Durán, M., Brenlla, J., Peralbo, M., y Barca, A. (2015). Un análisis de las relaciones entre funciones ejecutivas, lenguaje y habilidades matemáticas. *Estudios e investigación en Psicología y Educación*, 1(9), 073-078. doi: 10.17979/reipe.2015.0.09.577

- Robalino, D. (2013). *La Función Ejecutiva y la relación con el bajo rendimiento escolar en los niños y niñas de 8 a 12 años* (Tesis de maestría, Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador). Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/3166>
- Romero, M., Benavides, A., Villena, M. y Quesada, A. (2016). *Diferencias de género en las funciones ejecutivas en el tercer curso de Educación Infantil*. Granada, España: ACIPE-Asociación Científica de Psicología y Educación.
- Rosselli, M., Jurado, B. y Matute, E. (2008). Las Funciones Ejecutivas a través de la vida. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 23-46. Recuperado de https://www.academia.edu/3294614/Las_funciones_ejecutivas_a_trav%C3%A9s_de_la_vida
- Tirapu, J., Muñoz, J., y Pelegrín, C. (2002). Funciones ejecutivas: necesidad de una integración conceptual. *Neurología*, 34(7), 673-685. Recuperado de <https://www.yumpu.com/es/document/view/13253370/funciones-ejecutivas-necesidad-de-una-integracion-conceptual>
- Tirapu, J., y Luna, P. (2011). *Neuropsicología de las Funciones Ejecutivas. Manual de Neuropsicología*. Barcelona, España: Viguera Editores.
- Turriaga, M. (2012). *Estudio del entrenamiento de las funciones ejecutivas y el desempeño de la resta* (Tesis de maestría, Universidad San Francisco de Quito, Quito, Ecuador). Recuperado de <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/2078>
- Van der Ven, S.H. (2011). The structure of executive functions and relations with early math learning. Utrecht, Países Bajos: Labor Grafimedia BV, Utrecht.
- Verdejo-García, A. y Bechara, A. (2010). Neuropsicología de las Funciones Ejecutivas. *Psicothema*, 22(2), 227-235. Recuperado de <http://www.psicothema.com/psicothema.asp?id=3720>



Weisntein, C. y Mayer, R. (1986). *The Teaching of Learning Strategies*. New York, Estados Unidos: MacMillan Publishing Company.

Wiebe, S., Espy, K. y Charak D. (2008). Using confirmatory factor analysis to understand executive control in preschool children: I. Latent structure. *Developmental Psychology* 44 (2), 575–587. doi: 10.1037/0012-1649.44.2.575

Zillmer, E. y Spiers, M. (1998). *Principles of clinical neuropsychology*. California, Estados Unidos: Wadsworth Publishing Co Inc.

ANEXOS

Anexo 1. Formulario de consentimiento y asentimiento aprobados por el COBIAS.

ANEXO 3:

UNIVERSIDAD DE CUENCA
COMITÉ DE BIOÉTICA EN INVESTIGACIÓN DEL ÁREA DE LA SALUD

FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título de la investigación: Relación entre Funciones Ejecutivas y desempeño matemático en estudiantes de sexto año de Educación General Básica

Datos del equipo de investigación:

Investigador Principal	Nombres completos	# de cédula	Institución a la que pertenece
Estefanía Raquel Montero Molina		0302355805	Universidad de Cuenca

¿De qué se trata este documento?

Buenos días! buenas tardes, usted está invitado(a) a participar en este estudio que se realizará en la Unidad Educativa "Heliófila Tora". Este documento denominado "consentimiento informado" explica las razones por las que se realiza el estudio, cuál será su participación y si acepta la invitación. Explica también los posibles riesgos, beneficios y sus derechos en caso de que usted decida participar. Después de revisar la información en este Consentimiento y aclarar todas sus dudas, tendrá el conocimiento para tomar una decisión sobre su participación o no en este estudio. No tenga prisa para decidir. Si es necesario, lleve a la casa y lea este documento con sus familiares u otras personas que son de su confianza.

Introducción

La razón por la cual se realiza este estudio se debe a un fin académico y a la accesibilidad que se tiene con la institución. El estudiante o su representante, ha escogido para este estudio debido a que pertenece a sexto grado de educación general básica, grado objeto de estudio único para nuestra investigación.

Objetivo del estudio

El objetivo de este estudio es evaluar el desempeño de las funciones ejecutivas por medio de una batería o prueba y relacionarlo con el desempeño académico de la materia de matemáticas, para una investigación académica.

Descripción de los procedimientos

En primer lugar se procederá a obtener las calificaciones de la materia de matemáticas por medio de los aportes cuatrimestrales de su representante. Posteriormente, se necesitará tener la colaboración del estudiante únicamente un día, en un tiempo de 45 a 50 minutos aproximadamente, dentro de la institución, en el Departamento de Consejería Estudiantil, con el permiso respectivo de las autoridades. Los estudiantes del paralelo al que pertenece su representante también formarán parte del estudio.

Riesgos y beneficios

La investigación poseerá riesgos posibles, como emocionales, físicos o psicológicos aunque estos son mínimos debido a la precaución pertinente en cuanto al proceso planteado. Además, los datos obtenidos serán confidenciales y serán procesados de la manera más cuidadosa al referir a su representante. Es posible que este estudio no posea beneficios para usted, ni para su representante. Sin embargo, puede aportar beneficios a los demás.

Otras opciones si no participa en el estudio

No existen sanciones o represalias en contra de su representante, ante la decisión de que no desea participar en esta investigación ya que posee la libertad de participar o no en el estudio.

UNIVERSIDAD DE CUENCA
COMITÉ DE BIOÉTICA EN INVESTIGACIÓN DEL ÁREA DE LA SALUD

Derechos de los participantes (debe leerse todos los derechos a los participantes)

Usted tiene derecho a:

- 1) Recibir la información del estudio de forma clara;
- 2) Tener la oportunidad de aclarar todas sus dudas;
- 3) Tener el tiempo que sea necesario para decidir si quiere o no participar del estudio;
- 4) Ser libre de negarse a participar en el estudio y esto no traerá ningún problema para usted;
- 5) Ser libre para renunciar y retirarse del estudio en cualquier momento;
- 6) Recibir cuidados necesarios si hay algún daño resultante del estudio, de forma gratuita, siempre que sea necesario;
- 7) Derecho a reclamar una indemnización, en caso de que ocurra algún daño debidamente comprobado por causa del estudio;
- 8) Tener acceso a los resultados de las pruebas realizadas durante el estudio, si procede;
- 9) El respeto de su anonimato (confidencialidad);
- 10) Que se respete su intimidad (privacidad);
- 11) Recibir una copia de este documento, firmado y rubricado en cada página por usted y el investigador;
- 12) Tener libertad para no responder preguntas que le molesten;
- 13) Tener libertad de retirarse su consentimiento para utilizar o mantener el material biológico que se haya obtenido de usted, si procede;
- 14) Contar con la asistencia necesaria para que el problema de salud o afectación de los derechos que sean declarados durante el estudio, sean manejados según normas y protocolos de atención establecidos por las instituciones correspondientes;

Manejo del material biológico recolectado (en caso)

Si usted tiene alguna pregunta sobre el estudio por favor llame al siguiente teléfono 0502431907, que pertenece a Estefanía Raquel Montero Molina o envíe un correo electrónico a estefania.montero@u-cuenca.edu.ec

Información de contacto

Si usted tiene alguna pregunta sobre el estudio por favor llame al siguiente teléfono 0502431907, que pertenece a Estefanía Raquel Montero Molina o envíe un correo electrónico a estefania.montero@u-cuenca.edu.ec

Consentimiento informado

Comprendo mi participación en este estudio. Me han explicado los riesgos y beneficios de participar en un lenguaje claro y sencillo. Todos mis preguntas fueron contestadas. Me permitieron contar con tiempo suficiente para tomar la decisión de participar y me entregaron una copia de este formulario de consentimiento informado. Acepto voluntariamente participar en esta investigación.

Nombres completos de la participante	Firma de la participante	Fecha
Nombres completos del testigo (o del)	Firma del testigo	Fecha
Nombres completos de la investigadora	Firma de la investigadora	Fecha

Si usted tiene preguntas sobre este formulario puede contactar al Dr. José Otto Segura, Presidente del Comité de Bioética de la Universidad de Cuenca, al siguiente correo electrónico: jose.ortiz@u-cuenca.edu.ec

Comité de Bioética en
Investigación del Área de
la Salud
Universidad de Cuenca
ARCHIVO

Fecha: **2 9 ABR 2019**

Versión 11/04/2018

1/2

Versión 11/04/2018

2/2

FORMULARIO DE ASENTIMIENTO INFORMADO

Título de la investigación: Relación entre Funciones Ejecutivas y desempeño matemático en estudiantes de sexto año de Educación General Básica

Datos del equipo de investigación:

	Nombres completos	# de cédula	Institución a la que pertenece
Investigador Principal	Estefanía Raquel Montero Molina	0302355805	Universidad de Cuenca

¿De qué se trata este documento?

Buenos días buenas tardes, usted está invitado(a) a participar en este estudio que se realizará en la Unidad Educativa "Herminia Torres". Este documento denominado, "Asentimiento informado" explica las razones por las que se realiza el estudio, cuál será su participación y si acepta la invitación. Explica también los posibles riesgos, beneficios y sus derechos en caso de que usted decida participar. Después de revisar la información en este Consentimiento le entregamos sus datos, tendrá el conocimiento para tomar una decisión sobre si participar o no en este estudio. No tiene prisa para decidir. Si es necesario, lleve a la casa y lea este documento con sus familiares y otras personas que son de su confianza.

Introducción

Introducción. La razón por la cual se realiza este estudio se debe a un fin académico y a la accesibilidad que se tiene con la institución. Usado fue escogido para este estudio debido a que pertenece a sexto grado de educación básica, grado objeto de estudio único para nuestra investigación.

Objetivo del estudio

Cajón de un estudiante

El objetivo de este estudio es evaluar el desempeño de las funciones ejecutivas por medio de una batería o prueba y relacionado con el rendimiento académico de la materia de matemáticas, para una investigación académica.

Descripción de los procedimientos

En primer lugar se procederá a obtener las calificaciones de la materia de matemáticas por medio de los aportes trimestrales. Posteriormente, se necesitará tener su colaboración únicamente un día, en un tiempo aproximado entre 45 a 50 minutos aproximadamente, dentro de la institución, en el Departamento de Consejería Estudiantil, con el permiso de las autoridades, los estudiantes del paralelo al que pertenece también formarán parte del estudio.

Riesgos y beneficios

La investigación poseerá riesgos posibles, como emocionales, físicos o psicológicos aunque estos son mínimos debido a la precaución pertinente en cuanto al proceso planteado. Además, los datos obtenidos serán confidenciales y serán procesados de la manera más cuidadosa sin afectar a su representado. Sin embargo, puede aportar beneficios a los demás. Es posible que este estudio no nos beneficie como para usted. Sin embargo, puede aportar beneficios a los demás.

Otras opciones si no participa en el estudio

No existirán sanciones o represalias en contra de su representado, ante la decisión de que no participe en esta investigación ni que no participe en el estudio.

Version 11/4/2018

3/2



Derechos de los participantes (debe leerse todos los derechos a los participantes)

- Usar todo derecho a
 - Recibir la información del estudio de forma clara;
 - 2) Tener la oportunidad de aclarar todas sus dudas;
 - 3) Tener el tiempo que sea necesario para decidir si quiere o no participar del estudio;
 - 4) Tener la libertad de participar o no en el estudio, y esto no traerá ningún problema para usted;
 - 5) Ser libre para renunciar y retirarse del estudio en cualquier momento;
 - 6) Recibir todos los beneficios y ventajas resultantes del estudio, de forma gratuita, siempre que sea necesario;
 - 7) Derecho a reclamar una indemnización, en caso de que ocurra algún daño debidamente comprobado por causa del estudio;
 - 8) Tener acceso a los resultados de las pruebas realizadas durante el estudio, si procede;
 - 9) El respeto de su anonimato (confidencialidad);
 - 10) Que se respete su intimidad (privacidad);
 - 11) Recibir una copia de este documento, firmado y notificado en cada página por usted y el investigador;
 - 12) Tener libertad para no responder preguntas que le molesten;
 - 13) Estar libre de retirar su consentimiento para utilizar o mantener el material biológico que se haya obtenido de usted, si procede;
 - 14) Contar con la asistencia necesaria para que el problema de salud o afección de los derechos que sean afectados durante el estudio, sean manejados según normas y protocolos de atención establecidos por las instituciones correspondientes;
 - 15) Usado no recibirá ningún pago, ni tendrá que pagar absolutamente nada por este estudio.
- Manejo del material biológico recolectado**
- no se usará

Información de contacto

Si usted tiene alguna pregunta sobre el estudio por favor llame al siguiente teléfono 0992943982 que pertenece a Estefanía Raquel Montero Molina o envíe un correo electrónico a estefania.montero@ucuenca.edu.ec

Asentimiento informado (Es responsabilidad del investigador verificar que los participantes tengan un nivel de comprensión lectora adecuado para entender este documento. En caso de que no lo tuvieran el documento debe ser leído y explicado frente a un testigo que corroborará con su firma

que lo que se dice de manera oral es lo mismo que dice el documento escrito).

Nombres completos del participante	Firma del participante	Fecha
Nombres completos del testigo (a cada)	Firma del testigo	Fecha
Nombres completos del/a investigador/a	Firma del/a investigador/a	Fecha

Si usted tiene preguntas sobre este formulario puede contactar al Dr. José Ortiz Segura, Presidente del Comité de Bioética de la Universidad de Cienfuegos.

Comité de Bioética en
Investigación del Área de
la Salud
Universidad de Cuenca
APROBADO

Version 11/4/2018

4/2

Anexo 2. Instrumento de evaluación: Batería ENFEN: Evaluación Neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas en Niños (Portellano, Martínez y Zumárraga, 2009).

[illegible]

enfen

Evaluación Neuropsicológica de las
Funciones Ejecutivas en Niños

CUADERNILLO DE ANOTACIÓN

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre y apellidos del niño:	SEXO	AÑO	MES	DÍA
Nombre del examinador:	V <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/>			
Centro:	Fecha de nacimiento:			
Cursos:	Fecha de nacimiento:			
Motivo de la consulta:	Edad:			

RESUMEN DE RESULTADOS Y PERFIL

	F1	F2	S1	S2	A	I
PD →						→ PD
	↕	↕	↕	↕	↕	↕
Decalipo →						→ Decalipo

Para obtener la conversión de PD a decalipo seleccione la tabla correspondiente a la edad del sujeto en el año del manual.

A continuación, traslade las puntuaciones en decalipo al perfil que se presenta a continuación.

Decalipo	Fluidez fonológica	Fluidez verbal	Simbolo grm	Simbolo a color	Atención	Interferencia	Decalipo
Muy alto 10	0	0	0	0	0	0	Muy alto 10
Alto 9	0	0	0	0	0	0	Alto 9
Medio alto 8	0	0	0	0	0	0	Medio alto 8
Medio 7	0	0	0	0	0	0	Medio 7
Medio bajo 6	0	0	0	0	0	0	Medio bajo 6
Bajo 5	0	0	0	0	0	0	Bajo 5
Muy bajo 4	0	0	0	0	0	0	Muy bajo 4
Muy bajo 3	0	0	0	0	0	0	Muy bajo 3
Muy bajo 2	0	0	0	0	0	0	Muy bajo 2
Muy bajo 1	0	0	0	0	0	0	Muy bajo 1

Autores: J. A. Portellano, R. Martínez-Alos y L. Zaninardo.

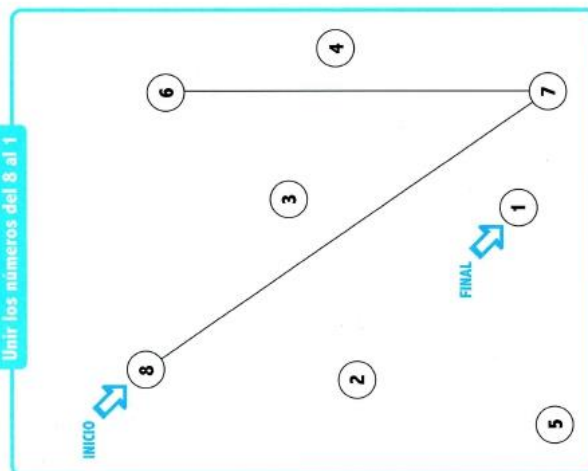
Copyright © 2009 by TEA Ediciones, S.A., Madrid, España.
Copyright © 2013 by TEA Ediciones, S.A., Madrid, España. Este diagnóstico está impreso en DOS
colores. No se permite su reproducción total o parcial, ni su transformación en ningún otro formato.
TEA Ediciones, S.A. se reserva todos los derechos reservados. Prohibida la reproducción total o parcial. Impreso en España. Printed in Spain.

Senderos

Nombre y apellidos
Fecha de aplicación

Parte I. Entrenamiento

Unir los números del 8 al 1



Autores: J. A. Porrellano, R. Martínez Arias y L. Zúñiga
Copyright © 2009 by TEA Ediciones, S.A., Madrid, España.
Edita: TEA Ediciones, S.A., Pray Bernardino de Sahagún, 24, 28006 Madrid.
Printed in Spain. Impreso en España.



Prueba 4. Interferencia

Esta prueba comienza con un ensayo de entrenamiento.

Material: Utilice el cuaderno de estímulos.
Tiempo: Esta prueba no tiene límite de tiempo, pero es necesario cronometrar cuánto tarda el niño en completar la tarea.
Puntuación y registro de las respuestas: Se anota el tiempo empleado en completar la tarea y el número de errores (omisiones o sustituciones) que ha realizado.

ENTRENAMIENTO:

Utilice la lámina 4.0 (entrenamiento) del cuaderno de estímulos.

"Ahora te voy a enseñar una lista de palabras pintadas con cuatro colores diferentes. Tienes que decir en voz alta el color en el que está escrita cada una de estas palabras. Igual que hemos hecho en el ensayo anterior. Recuerda que debes decir el color de cada palabra. Cuando voy a nombrar el color de una palabra tienes que señalar con la punta del lápiz la palabra a la que te estás refiriendo. Recuerda que debes leer las palabras después de haber nombrado el color. Comenzamos con la 1 y por último la 3. Procura trabajar lo más deprisa que puedas y si te equivocas, lo tienes que corregir. ¡Empezamos ahora!"

Señale la primera palabra del ensayo, desde la palabra 1 hasta la 3. Después de haber leído la palabra rectifique al niño y explíquelo otra vez las instrucciones. El ensayo finaliza cuando el niño ha terminado de decir los colores en que están escritas las 3 palabras del entrenamiento.

INSTRUCCIONES:

Utilice la lámina 4.1 del cuaderno de estímulos.

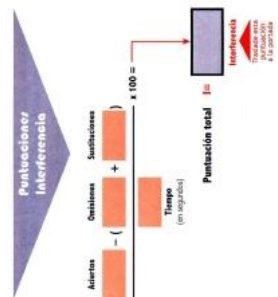
"Ahora te voy a enseñar otra lista de palabras pintadas con cuatro colores diferentes. Tienes que decir en voz alta el color en el que está escrita cada una de estas palabras, igual que hemos hecho en el ensayo anterior. Recuerda que debes decir el color de cada palabra. Cuando voy a nombrar el color de una palabra tienes que señalar con la punta del lápiz la palabra a la que te estás refiriendo. Recuerda que debes leer las palabras después de haber nombrado el color. Comenzamos con la 2 y por último la 3. Procura trabajar lo más deprisa que puedas y si te equivocas, lo tienes que corregir. ¡Empezamos ahora!"

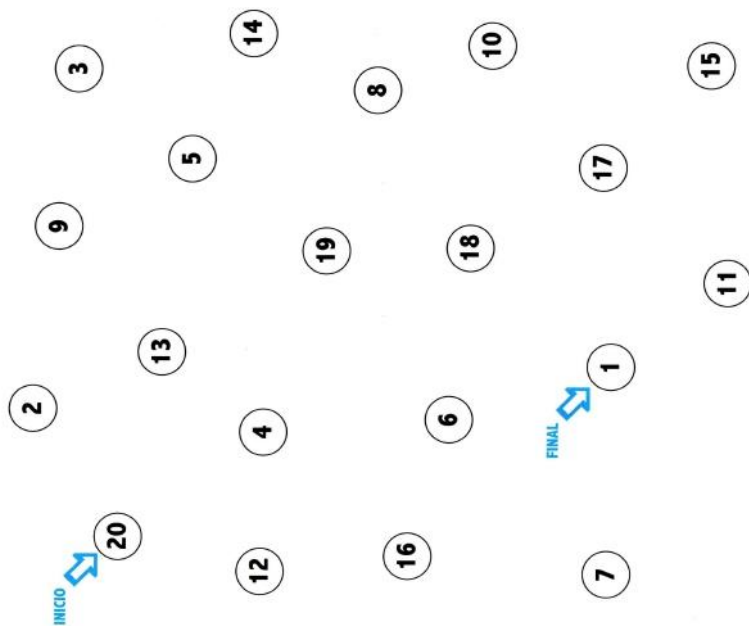
Si el niño se equivoca no se le corrige ni se hace ningún comentario.

Se pone el cronómetro en marcha cuando el niño diga el color de la primera palabra y se detiene cuando llega a la última.

Para facilitar la tarea de corrección durante la aplicación se ha incluido una tabla con las respuestas correctas. En ella aparecen escritos los nombres de los colores en los que están impresas las palabras, es decir, la respuesta que el niño debe dar en voz alta. Alentará al niño a que diga el color de cada palabra (en las columnas) usted puede ir comprobando rápidamente si la respuesta que da es correcta o no.

COLUMNA 1	COLUMNA 2	COLUMNA 3
VERDE	ROJO	AMARILLO
AMARILLO	VERDE	AZUL
AZUL	ROJO	ROJO
AMARILLO	AMARILLO	AMARILLO
ROJO	VERDE	ROJO
AMARILLO	AZUL	AMARILLO
ROJO	AMARILLO	AZUL
VERDE	AZUL	VERDE
VERDE	AMARILLO	VERDE
AZUL	ROJO	AZUL
AMARILLO	ROJO	ROJO
VERDE	AZUL	VERDE
AZUL	VERDE	ROJO





Parte 2. Entrenamiento

